Policy Research Initiative / Projet de recherche sur les politiques

SUSTAINABLE DEVELOPMENT
BRIEFING NOTE

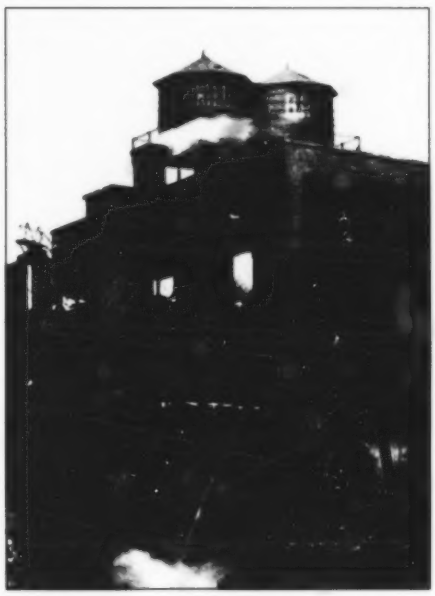
Wet Industry: An Opportunity for Strategic Municipal Water Demand Management

Highlights

- Municipal water systems must satisfy peak demand. This can lead to wasted capacity in off-peak hours and increase the per-unit cost of water services.
- Leamington, Ontario, manages its water services jointly with wet industry to shift industrial demand from peak to off-peak hours. Flattening the demand curve, this reduces per unit costs and the need to expand infrastructure.
- Raising water prices may also reduce peak demand, but industry may then relocate to other sites where costs are lower.

Background

Before 1962, water pressure in many Ontario municipal water systems fell during peak demand hours. Industries that needed water built their own water towers that filled overnight from municipal systems. This began to change in 1962, with the passage of the *Ontario Water Resources Act* (OWRA). Municipal water towers were built to balance system pressure, and reservoirs and water systems developed to ensure the ability to meet peak demand, for peak period use, and for fire safety. Industrial water towers disappeared as the municipalities assumed the cost of ensuring water availability and pressure during peak hours.



The water towers atop the Kilgour Brothers' paper and box factory marked the eastern reach of a blaze that leveled Toronto's wholesale district in 1904. Such industrial water towers have become rare in Ontario since the development of municipal water towers in the 1960s.

However, municipal water and sewer systems that focus on peak demand have a dilemma. High volume, underutilized systems add a fixed cost to water rates. Flattening the demand curve can solve this, but the residential demand curve is resistant to flattening as it involves the consumption habits of a large number of small consumers. Large industrial water users may be more tractable.

Some Approaches to Managing Industrial Demand for Municipal Water

In the early 1950s, the town of Exeter, Ontario, disproportionately assigned the cost of a municipal waterworks expansion to the local food processor. The plant closed and residential ratepayers picked up the slack until another processor was lured to the site several years later.

Canada

Similarly, in the early 1990s, municipalities in the Netherlands and Germany often disconnected services to industrial customers to meet conservation targets. Industry, especially the water-intensive food industry, responded with consolidation, resulting in unemployment, and because most of the cost of water service is fixed, there were runaway rate increases for residential ratepayers (Dick, 1999).

Toronto, Ontario, charges relatively high rates to all users, including wet industry. Although Toronto's food industry has grown, most of the large-scale food processors are gone, and the industry has cited high water prices as contributing to the decision to leave, close, or consolidate. Less water intensive, small, ethnic, and specialty food "assemblers" have replaced the larger employers.

The City of Sacramento, California, rewards companies that install water-efficient equipment with connection fee reductions of as much as 75 percent. Water and sewer efficiency reduces the manufacturer's cost of production, and in the long term, a company that begins with a culture of conservation may have a lower draw on all municipal services.

Hamilton, Ontario, treats water overnight and pumps it to uphill reservoirs above the Niagara Escarpment to supply the daytime needs of the city. This strategy shifts production and distribution costs to off-peak hours, but requires large high-elevation storage capacity that may not be available in flatter terrain.

Back to the Future: Leamington's Time Shifting Approach to Demand Management

Municipal Wet Industry Water Demand Management

There are three strategies for efficient water demand management (WDM):

- leak reduction;
- conservation; and
- peak load and trough management.

Each strategy plays a different role, and can target different classes of users.

Factors contributing to leakage (beyond old decayed infrastructure) may include a lack of measurement control and elevated system pressure due to dead-end lines or low off-peak demand. Lack of measurement control, and system decay can be remedied with metering and line maintenance. Elevated system pressure due to dead-end lines is a potential threat to public safety as bacteria can multiply in stagnant lines.

Many conservation programs, particularly those targeting wet industry, are ultimately inefficient, because reducing use without addressing time of use can lead to reducing off-peak use with little or no impact on peak use, which drives system capacity demands.

The Leamington Story

Leamington, Ontario, has one water treatment facility that was built in partnership with the H.J. Heinz Company of Canada, and which is owned by the municipalities of Leamington, Kingsville, Essex, and Lakeshore. In 1999, Leamington had approximately 7,150 residential accounts. Fifty-one percent of system capacity is allocated to non-residential users who account for 73 percent of all water use (Stantec, 1999).

Until the 1970s, food processing employed about 50 percent of Leamington's labour force. Food processing remains a leading employment sector, but is followed closely by the agriculture and the automotive sectors. This shift in employment patterns is crucial to Leamington's water strategy.

Leamington's WDM strategy has an hour-by-hour focus that measures production and distribution with an eye to flattening the entire demand curve. Leamington's water-treatment system capacity is 40 percent more efficient than Toronto's, despite having lower user fees (water and sewer combined rates of $\$0.6248/m^3$ vs. $\$1.1599/m^3$).

In the 1970s and 1980s, when the Leamington system reached its first capacity hurdles, Heinz limited itself to 20 percent of hourly system capacity. In the late 1990s, Leamington reached its next capacity hurdle, because of the rapid expansion of the greenhouse vegetable industry, now larger than the entire US greenhouse vegetable industry. This industry grew by 360 percent from 1996 to 2000, delivering more than $200 million worth of investment, and representing one quarter of Canada's greenhouse industry. This time, an industry-wide demand management solution was implemented to flatten Leamington's demand curve. This has since led to significant and voluntary water conservation action by agricultural ratepayers (Stantec, 1999).

Capacity Utilization

The Leamington system seeks to optimize capacity use by its wet industry customers to reduce the fixed costs of water production. Industry is encouraged (in some cases required) to install flow control and water storage equipment in new construction. Reservoir retrofits cost $100 to $125 per cubic metre. Greenhouse operations can manage their water load using a 24-hour draw with an engineered reservoir that holds 60 percent of the capacity of their daily requirements.

Water conservation is inherent to this type of system. With water recycling technology, a greenhouse farm can expand without impacting the municipal system. In Leamington, wet industry has shifted to drawing water 24/7, storing it during low use times for use during high use times. This has had the substantial side benefit of shifting the electricity load from peak rate times to low rate times. Leakage has also been reduced, as system pressures no longer rise during off-peak hours. These benefits reduce costs for all ratepayers.

Leamington's Water Demand Management Strategy

New municipal water demand from greenhouse or field irrigation expansion is controlled through the following strategy.

1. An $800 per ha water system access fee is charged for new greenhouse developments.
2. Reservoir installation reduces per ha flow requirements from up to 2.4 m^3/hour to 0.8 m^3/hour. Reservoir installation costs a one-time $100 to $120 per m^3.
3. Differential rate pricing for 2004 comes to $\$0.40/m^3$ for compliant greenhouse operations. After 2004, non-compliant greenhouse operations will be charged $\$1.60/m^3$.
4. Universal metering and alternating-day residential outdoor irrigation bans manage residential water use that is difficult to control under even optimum circumstances.
5. Water safety improvements include fully looped water mains to eliminate dead-end pressure and turbidity, applied to all industrial and agricultural connections. A carbon filtration unit at the Heinz intake assures water quality and has made Leamington the first municipality in Ontario to deliver water that meets Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) (a food safety protocol) standards.

Future developments may include the following.

6. Current estimates indicate only 15 to 20 percent of hydroponic greenhouses are currently recycling their water; recycling and other stewardship initiatives could potentially enable the greenhouse industry to treble its size.

7. The current demand for field irrigation ranges between 10 and 20 percent of Leamington's peak demand. The development of private and parallel raw water systems for field irrigation could deliver 40 million litres per day for field irrigation at a significantly lower cost than treated water.

Conclusion

Water demand management requires accurate measurement, efficient production, and a balanced approach to conservation. Universal metering is essential for a municipal water system to measure and thus manage demand. As the largest single water users in many municipalities, wet industries are an obvious ally and target for water demand management. This group of high water-use ratepayers can be effectively managed to shift demand and increase system efficiency. The need for new water infrastructure projects could be deferred in many municipalities by flattening the demand curve, as done in Leamington.

Further reading:

Canada, Agriculture and Agri-Food Canada. 2002. "Introduction to the Greenhouse Industry."

Dick, Phil. 1999. *Focus on the Food Processing Industry.* Environmental Science and Engineering Publications Inc.

—. 2003. *Implementing and Planning Best Management Practices for Utility Efficiency in the Food Processing Industry.* IDU Bulletin 004. Food Industry Competitiveness Branch, Ontario Ministry of Agriculture and Food.

Leamington, Municipality of. 2000. Home page. <www.leamington.ca>.

Stantec Consulting Ltd., 1999. "Municipality of Leamington Watermain Distribution System Master Plan."

The author, Phil Dick, is an Investment Development Officer with the Province of Ontario. He can be contacted at:

Food Industry Division,
Ontario Ministry of Agriculture & Food,
1 Stone Road West, Guelph, ON N1G 4Y2,
tel: 519 826.4385
email: phil.dick@omaf.gov.on.ca

Projet de recherche sur les politiques | Policy Research Initiative

DÉVELOPPEMENT DURABLE

NOTE D'INFORMATION DU PRP

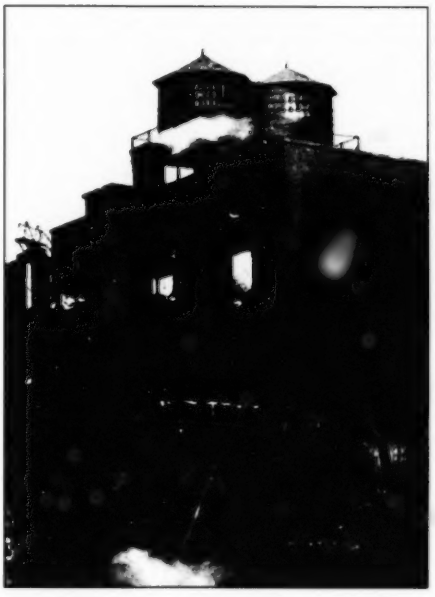
Les industries intensives en eau : une occasion de gestion stratégique de la demande en eau municipale

Faits saillants

- Les systèmes d'eau municipaux doivent satisfaire la demande de pointe. Ceci peut entraîner une capacité excédentaire durant les heures creuses et faire grimper le coût unitaire des services d'eau.
- La ville de Leamington (Ontario) gère ses services d'eau en collaboration avec les industries intensives en eau afin de faire passer la demande industrielle des heures de pointe aux heures creuses. En aplatissant la courbe de demande, les coûts unitaires chutent et le besoin d'expansion de l'infrastructure est ralenti.
- L'augmentation des prix de l'eau peut également contribuer à réduire la demande en période de pointe, mais les entreprises pourraient déménager là où les coûts sont plus faibles.

Antécédents

Avant 1962, la pression de l'eau dans de nombreux systèmes d'adduction d'eau municipaux de l'Ontario s'affaiblissait en période de pointe. Les entreprises qui avaient besoin d'eau érigeaient leurs propres châteaux d'eau qu'elles remplissaient la nuit à partir des systèmes municipaux. Cet état de chose a commencé à changer en 1962, suite à l'adoption de la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario* (LREO). Les châteaux d'eau municipaux servaient à régulariser la pression du système, alors que les réservoirs et les systèmes d'eau visaient à satisfaire la demande en période de pointe, pour fins d'utilisation durant les périodes de pointe et en cas d'incendies. Les châteaux d'eau industriels ont disparu lorsque les municipalités ont pris en charge le coût d'assurer l'approvisionnement et la pression de l'eau en période de pointe.



Les châteaux d'eau situés au-dessus de l'usine Kilgour Brothers, spécialisée dans la fabrication de cartons et de papiers, marquent la limite de propagation de l'incendie qui a eu lieu en 1904 et qui a détruit le quartier manufacturier de Toronto. Ces châteaux d'eau industriels sont devenus rares en Ontario depuis le développement des châteaux d'eau municipaux dans les années 1960.

Cependant, les systèmes municipaux d'eau et d'égouts qui mettent l'accent sur la demande de pointe font face à un dilemme. Les systèmes de grande capacité qui sont sous-utilisés ajoutent des frais fixes aux tarifs de l'eau. L'aplatissement de la courbe de demande peut résoudre cette situation, mais la courbe de demande résidentielle résiste à l'aplatissement puisque cela implique un changement des habitudes de consommation d'un grand nombre de petits consommateurs. Les grands utilisateurs d'eau industriels peuvent être plus souples.

Canada

Quelques méthodes de gestion de la demande industrielle en eau municipale

Au début des années 1950, la ville d'Exeter (Ontario) attribuait une très grande partie du coût de l'expansion d'un système de traitement d'eau municipal à une entreprise locale de transformation d'aliments. L'usine a fermé ses portes et les contribuables résidentiels ont dû en supporter le fardeau jusqu'à ce qu'une autre entreprise de transformation vienne s'établir chez eux, plusieurs années plus tard.

Au début des années 1990, des municipalités des Pays-Bas et de l'Allemagne débranchaient souvent les services de clients industriels afin de respecter des objectifs de conservation. Les entreprises, surtout le secteur alimentaire qui utilise beaucoup d'eau, ont répondu à ce défi par la consolidation, ce qui a créé du chômage. Comme la majorité des coûts reliés au service d'eau sont fixes, ceci s'est traduit par des hausses importantes des tarifs pour les contribuables résidentiels (Dick, 1999).

La ville de Toronto (Ontario) impose des tarifs relativement élevés à tous les utilisateurs, y compris les industries intensives en eau. Bien que le secteur alimentaire de Toronto ait pris de l'expansion, la plupart des grandes entreprises de transformation des aliments ont quitté la région. Leur décision de partir, de fermer leurs portes ou de consolider repose sur le prix élevé de l'eau. Les petits « assembleurs » alimentaires ethniques et d'aliments de spécialité, qui utilisent moins d'eau, ont donc remplacé les plus grands employeurs.

La ville de Sacramento, en Californie, récompense les entreprises qui installent de l'équipement qui économise l'eau en réduisant les frais de raccordement jusqu'à 75 pour cent. L'utilisation efficace de l'eau et des égouts réduit les frais de fabrication du fabricant, si bien qu'à long terme, une entreprise qui adopte une culture de conservation dès le départ peut réduire sa demande en services municipaux.

La ville de Hamilton (Ontario) traite l'eau en soirée et la pompe vers des réservoirs surélevés au-dessus de l'escarpement du Niagara afin de satisfaire les besoins journaliers de ses résidents. Cette stratégie transfère les coûts de production et de distribution aux périodes creuses, mais nécessite une très grande capacité d'entreposage surélevée qui n'est peut-être pas disponible là où le terrain est plat.

De retour au futur : la méthode de transposition horaire de Leamington à la gestion de la demande

Gestion de la demande en eau municipale des industries intensives en eau

Il existe trois stratégies pour une gestion efficace de la demande en eau (GDE) :

- la réduction des fuites;
- la conservation;
- la gestion de la demande en périodes de pointe et en périodes creuses.

Chacune des stratégies joue un rôle différent et peut viser des catégories différentes d'utilisateurs.

Mis à part une infrastructure déficiente, plusieurs facteurs peuvent contribuer aux fuites, notamment un système de maîtrise de la mesure déficient et une pression d'alimentation élevée attribuable à des canalisations en cul-de-sac ou à une demande faible en période creuse. On peut remédier aux déficiences en matière de mesure et à la dégradation du système par l'utilisation de compteurs et par l'entretien des conduites. Une pression d'alimentation élevée attribuable à des canalisations en cul-de-sac peut présenter un danger pour la santé publique puisque les bactéries peuvent se multiplier dans les conduites stagnantes.

De nombreux programmes de conservation, surtout ceux qui visent les industries intensives en eau, ne sont pas efficaces parce qu'ils ne tiennent pas compte de la période d'utilisation. De tels programmes peuvent faire chuter l'utilisation en période creuse et avoir peu ou pas d'impact sur celle en période de pointe, laquelle contribue à la demande de capacité des systèmes.

L'histoire de Leamington

L'usine de traitement d'eau de la ville de Leamington (Ontario) a été aménagée en collaboration avec la société H. J. Heinz Company of Canada, et qui appartient maintenant aux municipalités de Leamington, Kingsville, Essex, et Lakeshore. En 1999, Leamington comptait environ 7 150 comptes résidentiels. Cinquante et un pour cent de la capacité du système est attribuée aux utilisateurs non résidentiels, lesquels contribuent à 73 pour cent de l'utilisation d'eau totale (Stantec, 1999).

Jusque dans les années 1970, le secteur de la transformation des aliments fournissait environ 50 pour cent des emplois de Leamington. Ce secteur représente toujours le principal employeur, mais il est suivi de près par les secteurs agricole et automobile. Ce changement de tendances de l'emploi est très important pour la stratégie d'eau de Leamington.

La stratégie de GDE de Leamington inclut la surveillance horaire de la production et de la distribution de l'eau afin d'aplatir la courbe de la demande. La capacité du système de traitement d'eau de Leamington est de 40 pour cent plus efficace que celle de Toronto, malgré ses frais d'utilisateur plus faibles (tarifs combinés d'eau et d'égout de 0,6248 $/m^3$ vs 1,1599 $/m^3$).

Durant les années 1970 et 1980, lorsque le système de Leamington a connu ses premiers problèmes de capacité, Heinz a réduit sa consommation à 20 pour cent de la capacité horaire du système. À la fin des années 1990, Leamington s'est heurtée à un autre problème de capacité, en raison de l'essor du secteur des légumes de serre qui excède aujourd'hui l'ensemble du secteur américain des légumes de serre. Cette industrie a affiché un taux de croissance de 360 pour cent entre 1996 et 2000, et a contribué un investissement de plus de 200 millions de dollars et plus du quart de la production des serres canadiennes. Cette fois-ci, on a adopté une solution sectorielle de gestion de la demande afin d'aplatir la courbe de demande de Leamington. Les contribuables agricoles ont depuis adopté d'importantes mesures de conservation d'eau, et ce sur une base volontaire (Stantec, 1999).

Utilisation de la capacité

Le système de Leamington cherche à optimiser l'utilisation de la capacité par les industries intensives en eau pour réduire les coûts fixes de la production d'eau. La municipalité encourage, et parfois force, les entreprises à installer des appareils de contrôle du débit et d'entreposage d'eau dans les nouvelles constructions. La remise en état des réservoirs coûte entre 100 et 125 dollars le mètre cube. Les activités de serres peuvent gérer leur consommation d'eau en utilisant des réservoirs artificiels disponibles 24 heures qui contiennent 60 pour cent de la capacité de leurs besoins journaliers.

La conservation de l'eau est intrinsèque à ce type de système. Grâce à la technologie du recyclage de l'eau, une opération de serre peut prendre de l'essor sans empiéter sur le système municipal. À Leamington, les entreprises intensives en eau s'alimentent 24/7. Elles tirent leur eau durant les périodes creuses pour utilisation en période de pointe. Ce faisant, une retombée importante est que la charge d'électricité est passée des périodes de pointe aux périodes creuses. Les fuites sont également réduites, puisque les pressions du système n'augmentent plus durant les périodes creuses. Ces avantages se traduisent par des économies pour tous les contribuables.

La stratégie de gestion de la demande en eau de Leamington

La nouvelle demande en eau municipale issue de l'expansion des activités de serre ou d'irrigation de terres est contrôlée à l'aide de la stratégie suivante :

1. Toute nouvelle opération de serre doit payer des tarifs d'accès au système d'eau de 800 dollars par hectare.
2. L'installation d'un réservoir réduit les besoins en débit par hectare de 2,4 m^3/heure à 0,8 m^3/heure. Les frais d'installation uniques du réservoir se situent entre 100 et 120 dollars par m^3.
3. La tarification différentielle de 2004 s'élève à 0,40 $/$m^3$ pour les opérations de serres conformes. Après 2004, les installations non conformes devront payer 1,60 $/$m^3$.

4. L'utilisation universelle de compteurs et les interdictions d'irrigation extérieure résidentielle aux deux jours permettent de gérer l'utilisation de l'eau résidentielle, laquelle est difficile à contrôler même dans des conditions optimales.

5. Pour améliorer la sécurité du système, on a installé des conduites de distribution en boucle afin d'éliminer la pression des canalisations en cul-de-sac et la turbidité, et ce dans tous les raccordements industriels et agricoles. Un dispositif de filtrage au charbon installé au point d'alimentation Heinz assure la qualité de l'eau et a fait de Leamington la première municipalité ontarienne à offrir de l'eau répondant aux principes d'analyse des dangers et de maîtrise des points de contrôle critiques (HACCP) (un protocole de salubrité alimentaire).

Des développements futurs pourront comprendre :

6. Les estimations actuelles indiquent que de 15 à 20 pour cent seulement des serres hydroponiques recyclent leur eau. D'autres initiatives de recyclage et de gérance pourraient éventuellement permettre aux opérations de serre de tripler leur chiffre d'affaires.

7. La demande actuelle en irrigation de terres représente entre 10 et 20 pour cent de la demande de pointe de Leamington. L'aménagement de systèmes d'eau brute privés et parallèles pour l'irrigation des terres pourrait produire 40 millions litres par jour pour fins d'irrigation, et ce à des coûts beaucoup plus faibles que l'eau traitée.

Conclusion

La gestion de la demande en eau exige des mécanismes de mesure exacts, une production efficiente et une méthodologie équilibrée de conservation. Un système de compteurs d'eau universel est essentiel pour mesurer et donc gérer la demande. Comme les entreprises intensives en eau représentent souvent les plus grands utilisateurs d'eau d'une municipalité, ces entreprises constituent des alliés et des cibles pour la gestion de la demande en eau. On peut aisément gérer ce groupe d'importants usagers en déplaçant la demande et en augmentant l'efficacité du système. De nombreuses municipalités pourraient reporter l'exécution de nouveaux projets d'infrastructure d'eau en aplatissant la courbe de demande, comme l'a fait Leamington.

Lectures complémentaires :

Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada. 2002. «Introduction à la serriculture».

Dick, Phil. 1999. *Focus on the Food Processing Industry.* Environmental Science and Engineering Publications Inc.

—. 2003. *Implementing and Planning Best Management Practices for Utility Efficiency in the Food Processing Industry.* IDU Bulletin 004. Food Industry Competitiveness Branch, Ontario Ministry of Agriculture and Food.

Leamington, Municipality of. 2000. Home page. <www.leamington.ca>.

Stantec Consulting Ltd., 1999. "Municipality of Leamington Watermain Distribution System Master Plan."

L'auteur, Phil Dick, est agent de développement des investissements de la province de l'Ontario. On peut le joindre à l'adresse suivante :

Division de l'industrie alimentaire
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
1 chemin Stone Ouest, Guelph (ON), N1G 4Y2
Tél. : 519 826.4385
Courriel : phil.dick@omaf.gov.on.ca